

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-8737

(43)公開日 平成9年(1997)1月10日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>  
 H 0 4 B 10/152  
 10/142  
 10/04  
 10/06  
 1/06

識別記号 廣内整理番号

F I  
 H 0 4 B 9/00  
 1/06  
 9/00

技術表示箇所  
 L  
 Z  
 X

審査請求 未請求 請求項の数5 O.L (全6頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平7-158201

(22)出願日

平成7年(1995)6月23日

(71)出願人 000134257

株式会社トーキン

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

(72)発明者 近藤 充和

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72)発明者 烏羽 良和

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

(72)発明者 佐藤 由郎

宮城県仙台市太白区郡山6丁目7番1号

株式会社トーキン内

(74)代理人 弁理士 後藤 洋介 (外3名)

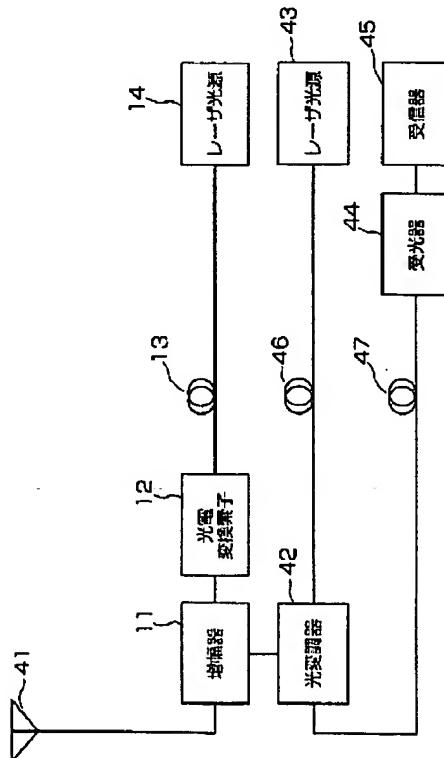
最終頁に続く

(54)【発明の名称】受信システム

(57)【要約】

【目的】アンテナで受信した広帯域にわたる受信信号が微弱であっても、十分な強度を有する光強度信号として遠方の受信器へ伝送することができる受信システムを提供する。

【構成】アンテナ41からの受信信号は増幅器11で増幅され、光変調器42に入力される。光変調器は、レーザ光源43から光ファイバ46を介して伝送されてくる光を、増幅された受信信号を用いて変調し光強度信号に変換する。光強度信号は光ファイバ47を介して受光器44に入射し、電気信号に変換されて受信器45に供給される。増幅器への電力供給は、レーザ光源14から光ファイバ13を介して伝送されてくる光を光電変換素子12で光電変換して行う。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項1】** 電波を受信して受信信号を出力するアンテナと、光を発生する光源と、該光源に接続され前記光を伝播させる第1の光ファイバと、前記アンテナに接続されるとともに前記第1の光ファイバに連結され、前記光を前記受信信号に応じて変調して光信号を発生する光変調器と、該光変調器に連結され、前記光信号を伝播させる第2の光ファイバと、該第2の光ファイバに連結され、前記光信号を電気信号に変換する受光器と、該受光器に接続され前記電気信号を受信する受信器とを有する受信システムにおいて、前記アンテナを前記光変調器との間に増幅器を挿入接続し、前記受信信号を増幅した後前記光変調器に供給するようにしたことを特徴とする受信システム。

**【請求項2】** 前記増幅器の電源として光電変換素子が接続されていることを特徴とする請求項1の受信システム。

**【請求項3】** 前記光電変換素子に前記光源、または該光源以外の他の光源が接続され、これら光源からの光を変換して前記増幅器に電力を供給することを特徴とする請求項2の受信システム。

**【請求項4】** 前記光電変換素子と前記増幅器との間に蓄電池が挿入接続されていることを特徴とする請求項2の受信システム。

**【請求項5】** 前記光変調器が光の強度変調を行う光強度変調器であることを特徴とする請求項1、2、3、または4の受信システム。

**【発明の詳細な説明】**

**【0001】**

**【背景上の利用分野】** 本発明は、受信システムに関し、特に、受信アンテナと受信器とが距離を置いて設置される受信システムに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** テレビ、ラジオ等の放送メディアが提供する情報は、今日、人々の生活に必要不可欠となっている。また、その放送メディアの多彩さは受信者の選択の自由度を広げている。にもかかわらず、離島、山間地域を中心とする難視聴地域は、依然として存在しているため、その解消が強く望まれている。

**【0003】** 従来、難視聴解消のための受信システムとして、電波を受信できる地点に受信アンテナを設置し、この受信アンテナと、難視聴地域に設置された受信器との間を同軸ケーブルで接続する受信システムがある。ところが、同軸ケーブルを用いる受信システムでは、同軸ケーブルへの外部からのノイズの侵入、あるいは、外部への信号漏洩、更には、落雷被害などの恐れがあり、加えて、伝送損失による信号の減衰が大きいという問題点がある。この問題は受信アンテナと受信器との距離が長くなればなるほど大きくなる。

**【0004】** そこで、最近では、光ファイバを用いて受

信アンテナと受信器とを接続する受信システムが提案され、実現しつつある。そのシステムは、図4に示すように、アンテナ41、光変調器42、光源43、受光器44、及び受信器45を有し、光源43と光変調器42とを接続する光ファイバ46と、光変調器42と受光器43とを接続する光ファイバ47とを有している。

**【0005】** 図4の受信システムでは、アンテナ41で電波を受信し、受信信号（電気信号）を光変調器42へ供給する。光変調器42には、光源43から光ファイバ46を介して光が入力されており、この光をアンテナ41からの受信信号で強度変調（光強度信号に変換）する。光変調器42から出射した光強度信号は、光ファイバ47を介して受光器44へ伝送され、受光器44において再び電気信号に変換される。受光器44から出力された電気信号は、受信器45に入力される。ここで、光変調器42としては、例えば、図5に示すような光導波路素子が使用できる。図5に示す光導波路素子は、電気光学効果を有する基板51の表面上に形成した分岐干渉型光導波路と、分岐干渉型光導波路を構成する2つの位相シフト光導波路52の近傍に配置した変調電極53とを有し、光ファイバ54から光ファイバ55へ向かう光を2分岐し、変調電極53に印加された電圧に応じて2つの位相シフト光導波路52に異なる屈折率変化を生じさせ、2分岐された光が合流したとき、これらの光の間に発生した位相差により干渉を生じさせる素子である。即ち、図5の光導波路素子を図4の光変調器42として用いると、光源43からの光を、アンテナからの受信信号で変調した光強度変調信号に変換できる。

**【0006】** 上述のように、図4に示す受信システムでは、光ファイバを用いて受信信号（光強度信号）を伝送するため、ノイズや伝送損失の問題は解消される。ところが、アンテナで受信できる電波が弱い場合には、この受信システムは、必ずしも十分に機能しない。そこで、受信電波が弱い場合でも機能する様にと、図6に示すようにアンテナ41と光変調器42との間に受動型の共振器61を接続することが試みられ、それなりの効果が確認されている。

**【0007】**

**【発明が解決しようとする課題】** しかしながら、図6に示す従来の受信システムは、共振器に設定された狭い強震周波数帯域の電波に対しては有効に機能するが、それを越える広い周波数帯域にわたって微弱な電波を有効に受信することはできないという問題点がある。

**【0008】** また、アンテナには、受信する伝播の波長が短いほど受信電圧が低下するという特性があり、広い帯域、特に短波長を含む広い帯域にわたる電波を受信することは原理的に困難であるという問題点がある。

**【0009】** 本発明は、アンテナで受信した広帯域にわたる受信信号が微弱であっても、十分な強度を有する光強度信号として遠方の受信器へ伝送することができる受

信システムを提供することを目的とする。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、電波を受信して受信信号を出力するアンテナと、信号を発生する光源と、該光源に接続され前記光を伝播させる第1の光ファイバと、前記アンテナに接続されるとともに前記第1の光ファイバに連結され、前記光を前記受信信号に応じて変調して光信号を発生する光変調器と、該光変調器に連結され、前記光信号を伝播させる第2の光ファイバと、該第2の光ファイバに連結され、前記光信号を電気信号に変換する受光器と、該受光器に接続され前記電気信号を受信する受信器とを有する受信システムにおいて、前記アンテナを前記光変調器との間に増幅器を挿入接続し、前記受信信号を増幅した後前記光変調器に供給するようにしたことを特徴とする受信システムが得られる。

#### 【0011】

【実施例】以下、図面を参照して本発明の一実施例について説明する。図1の本発明の第1の実施例を示す。ここで、従来と同一の物には、同一番号を付し、その説明を省略する。

【0012】本実施例の受信システムは、アンテナ41と光変調器42との間に増幅器11が挿入接続されている。増幅器11は、アンテナからの受信信号を所定の増幅率で増幅、あるいは所定の振幅となるように増幅する。そして、増幅器11は、増幅された受信信号を光変調器42へ供給する。

【0013】このように、本実施例の受信システムでは、アンテナ41からの受信信号を直接光変調器42に入力せず、増幅器11で増幅した後に入力するようにしたことで、広い周波数帯域の電波、特に微弱な電波を受信しても、十分な強度を有する光強度信号として遠方(～数十km)へ伝送することができる。

【0014】なお、アンテナ41、増幅器11、及び光変調器42は、人里離れた山頂等、不便な場所に設置されるため、メンテナンスフリーであることが望まれる。このため、増幅器11に電力を供給する電源についてもメンテナンスフリーであることが望まれる。本実施例では、増幅器11に、光が照射されると直流電圧を発生する光電変換素子12を接続し、光ファイバ13を介してレーザ光源14(受信器の近くに設置される)からの光を光電変換素子14に照射することによって、メンテナンスフリーで、しかも増幅器11に効率良く電力を供給できるようにしている。ここで、光電変換素子12としては、例えば、シリコン・ダイオードが使用でき、レーザ光源14としては、光電変換効率に優れる波長1.06μmの光を発する半導体YAGレーザが使用できる。因みに、レーザ光源43としては、波長1.3μmの半導体YAGレーザが使用される。

【0015】次に、図2を参照して本発明の第2の実施

例について説明する。ここで、図1に示すものと同一のものには、同一番号を付し、その説明を省略する。本実施例の受信システムは、増幅器11に電力を供給する電源として、光電変換素子12とレーザ光源14との組み合わせに加え、太陽光を光電変換する光電変換素子21と、光電変換素子21によって充電される蓄電池22とを有している。

【0016】本実施例のように、複数の電源を増幅器11に接続しておくと、一方の電源を予備として使用することができる。例えば、通常は、光電変換素子21と蓄電池22とを電源として使用し、故障や、日照不足の際に、光電変換素子12とレーザ光源14とを電源として使用する。

【0017】なお、日照不足の心配がない地域で使用する場合には、光電変換素子12とレーザ光源14との組み合わせ電源は、除去することもできる。

【0018】次に、図3を参照して本発明の第3の実施例を説明する。本実施例においても、従来のものと同一のものには同一番号を付し、その説明を省略する。本実施例の受信システムは、増幅器11と光電変換素子12とを有する点で第1の実施例と同様であるが、光電変換素子12へ光を供給する光源として、レーザ光源43を利用する点で第1の実施例と異なる。即ち、本実施例の受信システムは、光変調器42とレーザ光源43とを結ぶ光ファイバ46の途中に光分岐器31を設け、光分岐器31で分岐させた光を光ファイバ32を介して光電変換素子12に供給するようにしている。ここでは、波長1.3μmの光を発するレーザ光源43を用いること念頭に置いているが、光電変換素子12、光変調器42、及び光ファイバ46、32の特性を考慮して、波長1.06μmの光や、他の波長の光を使用することもできる。

【0019】なお、光変調器の光導波路と光ファイバ46、47との接続点における結合漏れ散乱光が無視できない現状においては、光分岐器31や光ファイバ32を用いず、光電変換素子12を光変調器42の接合部附近に配置して、増幅器11の電源とすることもできる。

【0020】以上、受信システムについての実施例を説明したが、本発明に使用される増幅器と電源との組み合わせが、電波を受信して増幅した後再び発信する中継システムにおいても有効であることは明らかである。

#### 【0021】

【発明の効果】本発明によれば、アンテナからの受信信号で光を変調し、受信信号を光強度信号に変換して遠方の受信器へ伝送する受信システムにおいて、アンテナからの受信信号を増幅してから光変調器へ供給するようにしたことで、広い周波数帯域にわたり、受信電波が微弱な場合でも、十分な強度を有する光強度信号に変換して伝送することができる。

【0022】また、本発明によれば、増幅器に電力を供

給する電源として、太陽光あるいは光源からの光を光電変換する光電変換素子を使用することで、保守管理がほとんど不要である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例のブロック図である。

【図2】本発明の第2の実施例のブロック図である。

【図3】本発明の第3の実施例のブロック図である。

【図4】従来の受信システムの一例を示すブロック図である。

【図5】図4の光変調器の一例を示す斜視図である。

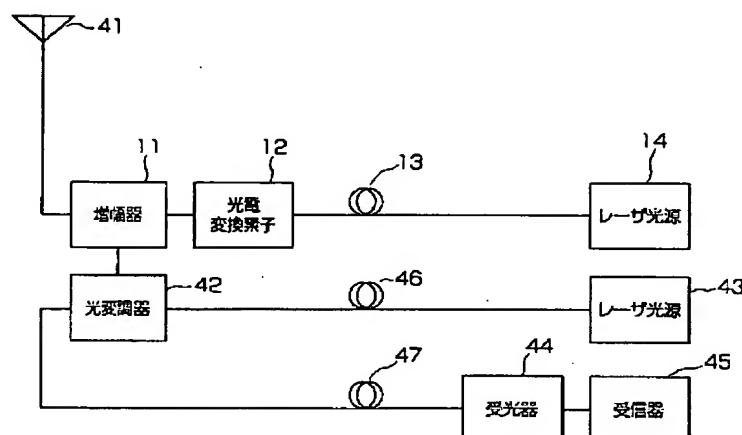
【図6】従来の受信システムの他の例を示すブロック図である。

【符号の説明】

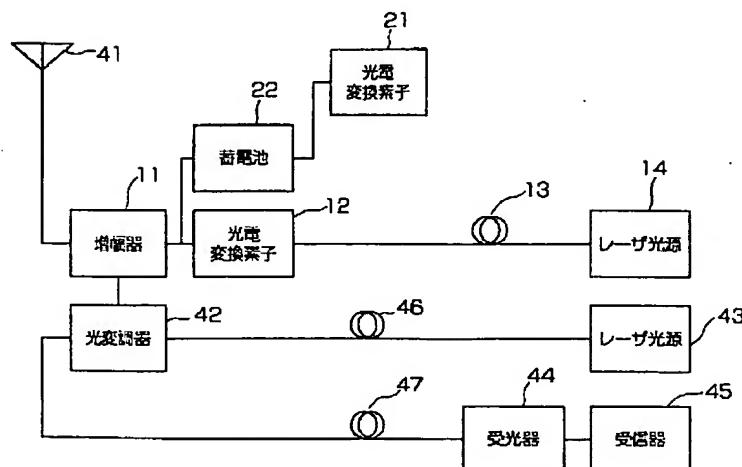
- |     |        |
|-----|--------|
| 1 1 | 增幅器    |
| 1 2 | 光電変換素子 |
| 1 3 | 光ファイバ  |

- |          |           |
|----------|-----------|
| 1 4      | レーザ光源     |
| 2 1      | 光電変換素子    |
| 2 2      | 蓄電池       |
| 3 1      | 光分岐器      |
| 3 2      | 光ファイバ     |
| 4 1      | アンテナ      |
| 4 2      | 光変調器      |
| 4 3      | レーザ光源     |
| 4 4      | 受光器       |
| 4 5      | 受信器       |
| 4 6, 4 7 | 光ファイバ     |
| 5 1      | 基板        |
| 5 2      | 位相シフト光導波路 |
| 5 3      | 変調電極      |
| 5 4, 5 5 | 光フェイバ     |
| 6 1      | 共振器       |

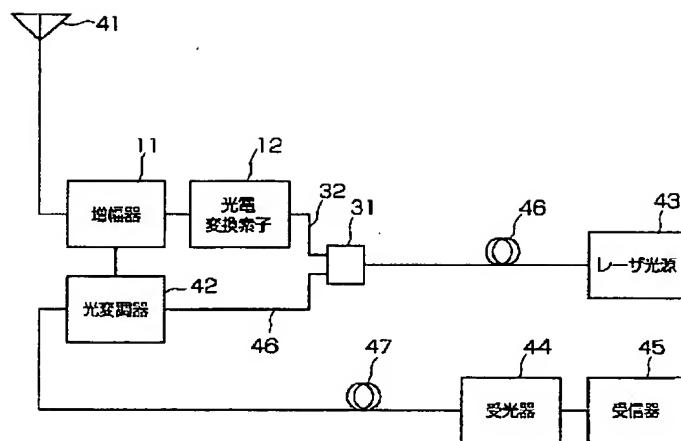
【図1】



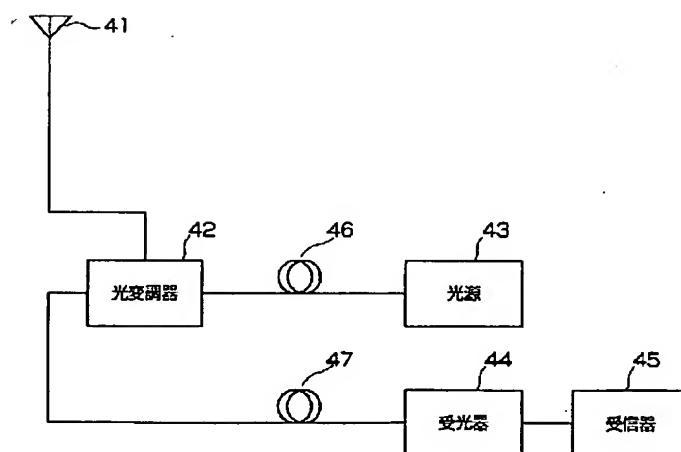
【図2】



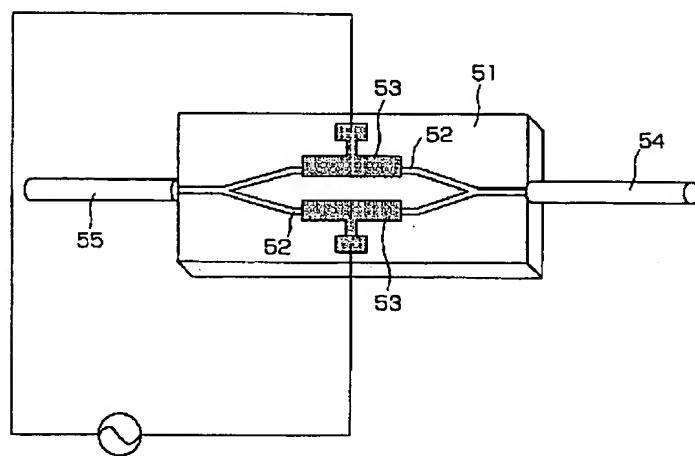
【図3】



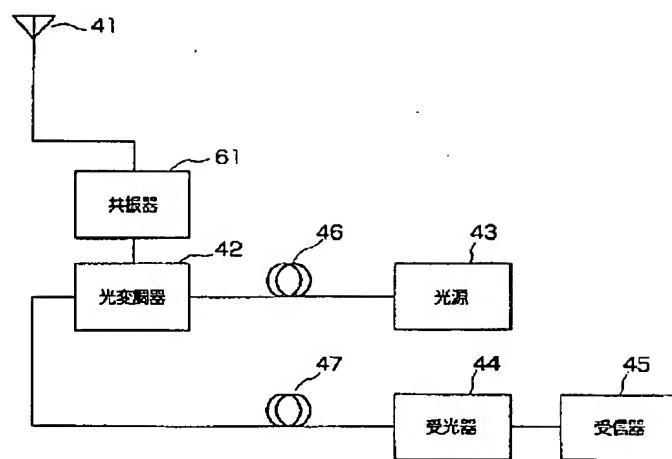
【図4】



【図5】



【図6】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6  
H 04 B 10/02

識別記号 庁内整理番号 F I

技術表示箇所

(72) 発明者 白木 健一  
宮城県仙台市太白区郡山六丁目7番1号  
株式会社トーキン内